



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 41 104 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 02 D 9/02
F 02 D 9/10

⑳ Aktenzeichen: P 41 41 104.8
㉔ Anmeldetag: 13. 12. 91
㉕ Offenlegungstag: 17. 6. 93

DE 41 41 104 A 1

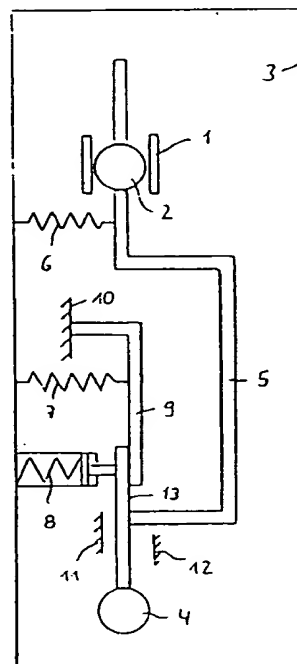
㉗ Anmelder:
VDO Adolf Schindling AG, 6000 Frankfurt, DE

㉘ Erfinder:
Köhler, Stefan, 6000 Frankfurt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Verstellung einer Drosselklappe

⑤7 Für eine Vorrichtung zur Verstellung einer im Ansaugstutzen (1) einer Brennkraftmaschine drehbar gelagerten Drosselklappe (2) wird vorgeschlagen zwischen einem elektromotorischen Stellantrieb (4) und einer zweiten Rückstellfeder (7) ein Kopplungsglied (9) vorzusehen, das in Schließrichtung der Drosselklappe (2) gegen einen gehäusefesten Notlaufanschlag (10) vorgespannt und vom Notlaufanschlag (10) aus durch den Stellantrieb (4) in Öffnungsrichtung der Drosselklappe (2) mitnehmbar ist.



DE 41 41 104 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Verstellung einer im Ansaugstutzen einer Brennkraftmaschine drehbar gelagerten Drosselklappe, bestehend im wesentlichen aus

einem Gehäuse,
einem darin gelagerten, elektronisch gesteuerten elektromotorischen Stellantrieb,
einem mit der Welle der Drosselklappe drehfest verbundenen Stellelement, das
in Schließrichtung der Drosselklappe durch eine erste Rückstellfeder vorgespannt und in Öffnungsrichtung der Drosselklappe vom Stellantrieb mitnehmbar ist,
einer den Stellantrieb in Schließrichtung der Drosselklappe vorspannenden zweiten Rückstellfeder und
einer den Stellantrieb in Öffnungsrichtung der Drosselklappe bis in eine definierte Notlaufstellung vorspannenden dritten Rückstellfeder.

Bei derartigen Vorrichtungen wird durch die dritte Rückstellfeder dafür gesorgt, daß die Drosselklappe bei einem Ausfall des elektromotorischen Stellantriebs oder der zugehörigen elektronischen Steuerung in eine Notlaufstellung (LL_{not}) gebracht wird, die zwischen der Minimalstellung (LL_{min}) und der Maximalstellung (LL_{max}) des Leerlaufregelbereichs liegt. Zu diesem Zweck müssen die Rückstellfedern sorgfältig aufeinander abgestimmt werden. Die Summe der in Schließrichtung wirkenden Kräfte der ersten und zweiten Rückstellfeder darf nicht größer sein als die in Öffnungsrichtung wirkende Kraft der dritten Rückstellfeder. Andererseits muß der elektromotorische Stellantrieb schon für den Leerlaufregelbereich so stark ausgelegt werden, daß er die Drosselklappe in Öffnungsrichtung gegen die erste und zweite Rückstellfeder und in Schließrichtung gegen die dritte Rückstellfeder verstellen kann.

Als weitere Randbedingungen sind bei solchen Vorrichtungen der verfügbare Einbauraum, der Anwendungstemperaturbereich von -40 bis $+140^\circ\text{C}$, die Fertigungstoleranzen, insbesondere bei der Herstellung der Federn und verschiedene Aspekte der Betriebssicherheit zu beachten. Dazu gehört, daß sämtliche Bauteile so auszulegen sind, daß nicht nur alle bei normalem Betrieb vorkommenden Lastfälle sondern auch die bei Störungen auftretenden sicher beherrscht werden.

In diesem Zusammenhang kommt der dritten Rückstellfeder eine besondere Bedeutung zu. Sie muß in der Lage sein, die Drosselklappe bei Ausfall des elektromotorischen Stellantriebs aus der Minimalstellung LL_{min} bis in die Notlaufstellung LL_{not} zu verstellen, und zwar gegen die erste und zweite Rückstellfeder, gegen die Reibungskräfte im Drosselklappen-Wellenlager und im Stellantrieb, zu dem üblicherweise ein Getriebe gehört, sowie gegen den maximalen Differenzdruck an der Drosselklappe im Schubetrieb. Im Stellbereich oberhalb der Notlaufstellung LL_{not} darf die dritten Rückstellfeder selbstverständlich nicht wirksam sein, weil sonst die erste und zweite Rückstellfeder die Drosselklappe aus einer Position oberhalb der Notlaufstellung nicht in die Notlaufstellung bringen könnten, wenn der Stellantrieb ausfällt.

Maßgebend für die Auslegung des elektromotorischen Stellantriebs im Leerlaufregelbereich ist deshalb die dritte Rückstellfeder. Will man im Hinblick auf den verfügbaren Bauraum mit einem möglichst kleinen Stellantrieb auskommen, muß man die dritte Rückstellfeder möglichst schwach dimensionieren ohne die oben genannten Randbedingungen zu verletzen.

Daraus ergibt sich die Aufgabe, die eingangs genannte Vorrichtung so weiterzubilden, daß sie mit einer kleineren dritten Rückstellfeder auskommt und daß der elektromotorische Stellantrieb dementsprechend kleiner ausgelegt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei der Vorrichtung zwischen dem Stellantrieb und der zweiten Rückstellfeder ein Kopplungsglied vorgesehen ist, das von der zweiten Rückstellfeder in Schließrichtung der Drosselklappe gegen einen gehäusefesten Notlaufanschlag vorgespannt und vom Notlaufanschlag aus durch ein Stellglied des Stellantriebs in Öffnungsrichtung der Drosselklappe mitnehmbar ist.

Auf diese Weise wird die Wirkung der zweiten Rückstellfeder in Schließrichtung auf den Bereich bis zur Notlaufstellung LL_{not} der Drosselklappe beschränkt. Zur weiteren Verstellung der Drosselklappe in Schließrichtung bis in die Stellung LL_{min} wirkt nur noch die erste Rückstellfeder. Infolgedessen muß die dritte Rückstellfeder im Stellbereich von LL_{min} bis LL_{not} nur noch gegen die Kraft dieser ersten Rückstellfeder anarbeiten und kann deswegen für ein um rund 35% kleineres Vorspannmoment ausgelegt werden.

Bei Vorrichtungen, bei denen nur der Leerlaufbereich elektromotorisch geregelt wird, kann der Stellantrieb entsprechend kleiner und platzsparender ausgelegt werden.

In weiterer Ausbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß die dritte Rückstellfeder als Zugfeder ausgelegt und zwischen dem Kopplungsglied und dem Stellantrieb angeordnet ist. Besonders zweckmäßig ist es, wenn die dritte Rückstellfeder als Drehfeder ausgebildet ist und wenn sowohl das Kopplungsglied als auch das Stellglied auf der Welle der Drosselklappe drehbar gelagert ist.

Bei dieser Version werden keine zusätzlichen Bauteile benötigt und es wird eine sehr platzsparende Anordnung erreicht, insbesondere auch deswegen, weil verglichen mit herkömmlichen Konzeptionen nur noch eine verhältnismäßig schwache dritte Rückstellfeder benötigt wird. Außerdem ist das Kopplungsglied durch die mitgeführte Rückstellfeder zusätzlich vorgespannt und dadurch unempfindlicher gegen Schwingungen.

Gegenüber der Ausführungsform nach Anspruch 1 wird ferner erreicht, daß eine gewisse unvermeidbare Überbestimmung bei Erreichen des Notlaufanschlags entfällt. Will man vermeiden, daß zwischen dem Kopplungsglied und dem Stellglied ein Spiel auftritt oder daß die dritte Rückstellfeder bereits etwas zusammengedrückt wird, wenn das Kopplungsglied den Notlaufanschlag noch nicht erreicht hat, dann ist eine aufwendige konstruktive Feineinstellung erforderlich, durch die sichergestellt werden muß, daß das Stellglied bei einer Schließbewegung genau in dem Moment beginnt die dritte Rückstellfeder zusammenzudrücken, wenn das Kopplungsglied am Notlaufanschlag zur Anlage kommt. Eine derartige Feinabstimmung ist bei der Version gemäß Anspruch 2 und 3 nicht erforderlich.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgedankens werden anhand der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Lineardarstellung des Erfindungsgedankens nach Anspruch 1.

Fig. 2 zeigt eine Lineardarstellung des Erfindungsgedankens nach Anspruch 2.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer ersten konstruktiven Ausführungsform.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt aus einer zweiten konstruktiven Ausführungsform.

Die in den Fig. 1 und 2 benutzte Lineardarstellung wird seit einigen Jahren angewendet, um die Funktionen der Vorrichtung zur Verstellung der Drosselklappe besser erläutern zu können. Sie nimmt keine Rücksicht auf die konstruktive Ausführung, bei der zahlreiche Drehbewegungen stattfinden, die zeichnerisch nicht so deutlich und übersichtlich dargestellt werden können, wie dies bei der Lineardarstellung möglich ist.

In Fig. 1 ist mit 1 der Ansaugstutzen einer Brennkraftmaschine angedeutet, in dem eine Drosselklappe 2 drehbar gelagert ist. Das Verstellen der Drosselklappe 2 kann einmal direkt durch den Fahrer des Kraftfahrzeugs erfolgen, in dem die Bewegung des Fahrpedals auf das obere Ende des Stellelements 5 übertragen wird. Dieser Teil der Drosselklappenregelung gehört nicht zur Erfindung und ist in den Figuren deshalb weggelassen worden.

Die Drosselklappe 2 kann auch elektromotorisch verstellt werden. Dazu ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein in einem Gehäuse 3 angeordneter Stellantrieb 4 vorgesehen, der über ein Getriebe (nicht dargestellt) auf ein Stellglied 13 einwirkt. Das Stellglied 13 kann in Öffnungsrichtung der Drosselklappe 2 das drehfest mit der Welle der Drosselklappe 2 verbundene Stellelement 5 mitnehmen, wobei die erste Rückstellfeder 6 gespannt wird.

Im Stellbereich oberhalb von LL_{not} wird vom Stellglied 13 in Öffnungsrichtung auch das Kopplungsglied 9 mitgenommen, wobei zusätzlich die Rückstellfeder 7 gespannt wird. Im Stellbereich unterhalb von LL_{not} wird die als Druckfeder ausgebildete dritte Rückstellfeder 8 vom Stellglied 13 gespannt, bis das Stellglied 13 am gehäusefesten Anschlag 11 für die Stellung LL_{min} anliegt. Dabei folgt das Stellelement 5 unter dem Einfluß der ersten Rückstellfeder 6 dem Stellglied 13 bis in die Position LL_{min} , bei der die Drosselklappe 2 im Ansaugstutzen 1 den kleinsten auslegungsmäßigen Durchgangsverschnitt freigibt.

Fällt der Stellantrieb 4 oder die zugehörige elektronische Steuerung (nicht dargestellt) aus, dann wird das Stellglied 13 zusammen mit dem Stellelement 5 und der Drosselklappe 2 von der dritten Rückstellfeder 8 gegen die Kraft der ersten Rückstellfeder 6 in Öffnungsrichtung bis in die Stellung LL_{not} gebracht, wenn die Drosselklappe 2 zuvor im Bereich zwischen LL_{min} und LL_{not} gestanden hat. Umgekehrt wird die Drosselklappe 2 unter dem Einfluß der ersten und zweiten Rückstellfeder 6, 7 in Schließrichtung verstellt, wenn sie bei Ausfall des Stellantriebs 4 im Bereich oberhalb von LL_{not} gestanden hat.

Für den Fall, daß der Stellantrieb nur für den Leerlaufregelbereich benutzt wird, kann man noch einen gehäusefesten Anschlag 12 für die Stellung LL_{max} vorsehen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist die in Fig. 1 als Druckfeder ausgebildete dritte Rückstellfeder 8 durch eine Zugfeder ersetzt worden, die zwischen dem Kopplungsglied 9 und dem Stellglied 13 angeordnet ist und diese beiden Bauteile gegeneinander spannt. Alle übrigen Bauteile haben die gleiche Funktion und die gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1.

In Fig. 3 sind die wesentlichen Teile einer konstruktiven Ausführungsform des Erfindungsgedankens dargestellt. Die mit einer Welle 16 drehfest verbundene Drosselklappe 2 wird über das ebenfalls mit der Welle 16 drehfest verbundene Stellelement 5 verstellt. Der Pfeil zeigt in Schließrichtung der Drosselklappe 2.

Das Stellelement 13 ist als ein auf der Welle 16 der Drosselklappe 2 drehbar gelagertes Zahnsegment ausgebildet und wird von einem Ritzel des Stellantriebs (nicht dargestellt) je nach Ansteuerung in Öffnungs- oder Schließrichtung verstellt. Über die dritte Rückstellfeder 8 ist das ebenfalls auf der Welle 16 der Drosselklappe 2 drehbar gelagerte Kopplungsglied 9 mit dem Stellglied 13 verbunden. Am Kopplungsglied 9 greift außerdem die zweite Rückstellfeder 7 an, wobei jedoch deren Wirkungsbereich durch den gehäusefesten Anschlag 10 begrenzt ist. In Öffnungsrichtung kann das Stellglied 13 das Stellelement 5 gegen die Kraft der ersten Rückstellfeder (nicht dargestellt) über den Anschlag 17 und das Kopplungsglied 9 gegen die Kraft der zweiten Rückstellfeder 7 über den Anschlag 15 mitnehmen. Mit 14 ist der Teil des Kopplungsgliedes 9 bezeichnet, der am gehäusefesten Anschlag 10 für die LL_{not} -Position zur Anlage kommt. Bei weiterer Drehung des Stellglieds 13 in Schließrichtung wird der Anschlag 15 geöffnet und die dritte Rückstellfeder 8 gespannt.

Die Ausführungsform der Fig. 4 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 3 nur dadurch, daß das Stellelement 5 von der Drosselklappe 2 weiter weg auf der anderen Seite des Stellglieds 13 und des Kopplungsgliedes 9 angeordnet ist. Funktionen und Bezugsziffern der übrigen Bauteile sind die gleichen wie in Fig. 3.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verstellung einer im Ansaugstutzen (1) einer Brennkraftmaschine drehbar gelagerten Drosselklappe (2), bestehend im wesentlichen aus einem Gehäuse (3), einem darin gelagerten, elektronisch gesteuerten elektromotorischen Stellantrieb (4), einem mit der Welle der Drosselklappe (2) drehfest verbundenen Stellelement (5), das in Schließrichtung der Drosselklappe (2) durch eine erste Rückstellfeder (6) vorgespannt und in Öffnungsrichtung der Drosselklappe (2) vom Stellantrieb (4) mitnehmbar ist, einer den Stellantrieb (4) in Schließrichtung der Drosselklappe (2) vorspannenden zweiten Rückstellfeder (7) und einer den Stellantrieb (4) in Öffnungsrichtung der Drosselklappe (2) bis in eine definierten Notlaufstellung vorspannenden dritten Rückstellfeder (8), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Stellantrieb (4) und der zweiten Rückstellfeder (7) ein Kopplungsglied (9) vorgesehen ist, das von der zweiten Rückstellfeder (7) in Schließrichtung der Drosselklappe (2) gegen einen gehäusefesten Notlaufanschlag (10) vorgespannt und vom Notlaufanschlag (10) aus durch ein Stellglied (13) des Stellantriebs (4) in Öffnungsrichtung der Drosselklappe (2) mitnehmbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Rückstellfeder (8) als Zugfeder ausgelegt und zwischen dem Kopplungsglied (9) und dem Stellglied (13) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Rückstellfeder (8) als Drehfeder ausgebildet und daß sowohl das Kopplungsglied (9) als auch das Stellglied (13) auf der Welle (16) der Drosselklappe (2) drehbar gelagert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

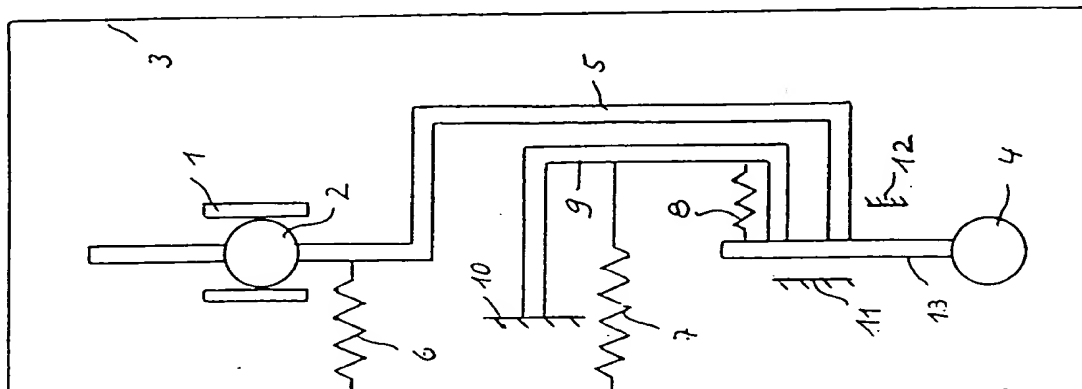


Fig. 2

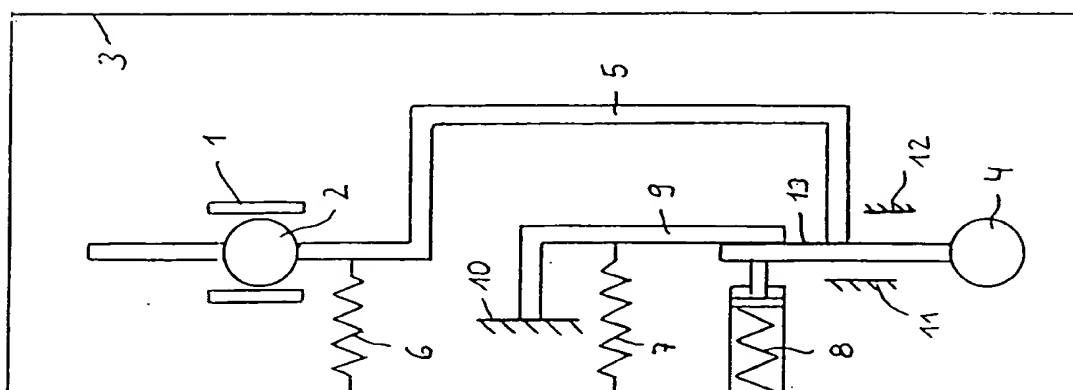


Fig. 1

